

SEGURIDAD EN ROBÓTICA Y VEHÍCULOS AUTÓNOMOS



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR

Maite Hilén Rodríguez,

2016.

Universidad del Salvador

Proyecto Final de Ingeniería Informática

Profesor – Horacio Lurati

ABSTRACT

El error humano es el más común de los problemas en lo que se refiere a accidentes de tránsito, según el Accident Data Center (2016), la primera intención de los vehículos autónomos es llegar a nuestra vida para mejorar esa estadística y disminuir las muertes al volante, pero ¿realmente pueden lograrlo?

Este trabajo, de tipo descriptivo, tiene como objetivo principal explorar los criterios de testing, los cuales, intentan establecer un nivel de seguridad físico y lógico del vehículo en el que podemos confiar al utilizarlos, disminuyendo el riesgo de que peligre la vida del ser humano.

Como fuente principal, de este trabajo, se utilizó la información del "Google Self-Driving Car Project" (2016) como base de los datos de testing y vulnerabilidades de seguridad. También se realizó revisión de documentos, papers científicos, artículos y páginas web dedicadas al tema analizado.

Para entender qué tan robustos y confiables son estos sistemas inteligentes al reaccionar frente a un riesgo se describe su funcionamiento y tecnologías involucradas. Como objetivos secundarios se describen las medidas, normas de seguridad y pruebas puestas en práctica desde el momento de su fabricación, así también aquellas que se están evaluando implementar en el futuro para asegurar la masificación de esta tecnología.

Palabras claves: Inteligencia Artificial, Vehículos Autónomos, Seguridad, Testing.

ÍNDICE

<i>Abstract</i>	2
<i>Índice</i>	3
<i>Introducción</i>	5
MARCO METODOLOGICO	7
<i>Preguntas De Investigacion</i>	7
<i>Objetivos</i>	7
<i>Tipo de investigación</i>	9
<i>Recoleccion de Informacion y Metodologia Utilizada</i>	9
MARCO TEORICO	10
<i>Inteligencia Artificial</i>	10
<i>Robotica y Autonomia</i>	13
<i>¿Qué es un vehículo autónomo?</i>	16
<i>DESDE ADAS A VEHÍCULOS CON TOTAL AUTONOMÍA</i>	18
<i>NIVELES DE AUTONOMIA</i>	19
<i>TECNOLOGIAS FUNDAMENTALES DEL MANEJO AUTONOMO</i>	24
<i>EMPRESAS PIONERAS EN ESTA TECNOLOGÍA</i>	30
<i>Seguridad</i>	33
<i>AMENAZAS, RIESGOS Y ATAQUES</i>	34
<i>MECANISMOS DE SEGURIDAD Y GESTION DE RIESGOS</i>	36
<i>Testing</i>	39
<i>CALIDAD</i>	42
<i>FIABILIDAD DEL SOFTWARE</i>	43

DESARROLLO	46
Regulaciones y Normas aplicadas	46
ESTANDAR IEC 61508 – PARA LA SEGURIDAD FUNCIONAL.....	46
NORMA ISO 26262 – SEGURIDAD EN AUTOMOVILES	49
MISRA – ASOCIACION DE FIABILIDAD DEL SOFTWARE EN LA INDUSTRIA DEL MOTOR.....	56
POLÍTICA DE VEHÍCULOS AUTOMATIZADOS - NHTSA.....	57
Testing Aplicado a Vehiculos Autonomos.....	59
Seguridad Logica	68
CIBER-SEGURIDAD.....	70
Seguridad Fisica.....	77
REGULACIONES PARA TESTING FISICO.....	77
DESDE LA MIRADA DE GOOGLE	79
Conclusión.....	82
Acronimos y Abreviaturas.....	84
Bibliografia	85
Apéndice	88



INTRODUCCIÓN

Aproximadamente en el año 1920 un vehículo autónomo o robótico era simplemente una idea que se consideraba de ciencia ficción tanto para mecánicos, científicos e ingenieros de ese tiempo. Para ese entonces, ya era clara la idea de que un vehículo autónomo debería ser capaz de imitar todas las capacidades humanas empleadas en el manejo del mismo y así mejorar la seguridad y comodidad de los pasajeros sin poner en riesgo la vida de los mismos.

El dueño de un automóvil sin necesidad de un conductor tiene la única responsabilidad de informar al auto ya sea por voz u otro medio el destino deseado. Todas las responsabilidades restantes como tener en cuenta el medio, alrededores y predecir cualquier acción son delegados al sistema inteligente del auto. Pero, ¿Qué sucede cuando la seguridad en estos sistemas autónomos es vulnerada?

Una característica sumamente importante de este tipo de vehículos es la capacidad de percibir todo el entorno mediante distintos medios como: láser, radares, GPS y visión computarizada entre otras. En este trabajo vamos a abordar las tecnologías necesarias para su funcionamiento.

Toda tecnología es exhaustivamente testada y experimentada. Ahora si partimos de la idea: "Con ninguna cantidad de experimentos se podrá demostrar que estoy en lo cierto, en cambio un solo experimento puede demostrar que estoy equivocado" (Albert Einstein). Entonces, ¿Cómo podemos estar seguros y a salvo al momento de llevar al uso cotidiano estas tecnologías?

Para ello se divide este trabajo en Marco Metodológico, Marco Teórico y Desarrollo. En primer lugar el Marco Teórico contiene los conceptos claves para entender que son los vehículos autónomos y su funcionamiento, para ello se describen los conocimientos de Inteligencia Artificial, Robótica y Autonomía, para luego adentrarnos en la definición de Vehículos Autónomos con sus niveles de autonomías y tecnologías fundamentales que integran este sistema. Conjuntamente se repasan las empresas que más relevancia tuvieron en este tema a lo largo del tiempo hasta llegar a la actualidad.

Dentro del Marco Teórico también se describen conceptos claves de Seguridad, Gestión Riesgos y Mecanismos de Seguridad, para lograr comprender que peligro se corre al momento de subirnos a los vehículos autónomos. Además, se profundiza en nociones de Testing, Calidad y Fiabilidad

especialmente del software componente principal para brindar confianza y usabilidad masiva al automóvil.

Luego de tener un panorama completo de los conceptos necesarios, pasamos a describir el desarrollo del trabajo para responder a las preguntas realizadas al comienzo de la investigación. Dentro de este marco se enumeran las normas y regulaciones más importantes que afectan a los vehículos autónomos, además de políticas y asociaciones que los fabricantes fueron desarrollando por necesidad propia.

Como foco principal nos centramos en las técnicas de testing que los vehículos autónomos necesitan incluir durante su desarrollo, diseño y producción. Además, enumeramos dentro de la seguridad lógica, algunos componentes fundamentales para poder acercarnos a un nivel de seguridad deseado. Por último, se tomaron las estadísticas y regulaciones, dentro del testing físico, que Google sigue para dar cierre a que consecuencias están teniendo actualmente estas técnicas utilizadas y que futuras mejoras deberían comenzar a considerarse.

Todo el contenido desarrollado en este trabajo, es necesario para comprender los desafíos que tiene el testing y las pruebas realizadas por los fabricantes y científicos involucrados en la creación de los vehículos, teniendo como objetivo alcanzar un nivel de confianza aceptable, con respecto a la seguridad física y lógica, para llevar a la masividad el uso de estas tecnologías.

MARCO METODOLOGICO

PREGUNTAS DE INVESTIGACION

¿Son los vehículos autónomos seguros? ¿Están las técnicas de testing preparadas para utilizarse en un sistema tan complejo como el de un vehículo autónomo?

¿Cómo se establece un nivel de seguridad aceptable en los vehículos autónomos, tanto para hardware como software?

¿Qué técnicas de testing existen para la implementación de vehículos autónomos que ayudan a lograr el uso masivo de esta tecnología?

¿Cuáles amenazas existen o podrían existir que el testing deba cubrir? ¿Qué normas o regulaciones existen para ayudar a cumplir con la seguridad?

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es describir las técnicas de testing que se aplican a los vehículos autónomos, en el año 2016, tomando como empresa pionera a Google, siendo la que más información pone a disponibilidad del público interesado, haciendo énfasis en los lugares en los que ya se están fabricando vehículos autónomos. Asimismo, se enumeran técnicas de testing que se consideran como mejoras para aplicar en este proceso.

También, se describen amenazas físicas y lógicas que los fabricantes fueron teniendo en cuenta, del mismo modo cómo influyen estas al testing a través del tiempo para ajustar su proceso de producción futuro.

Y por último conocer las normas, regulaciones o políticas que se relacionan con las técnicas de testing con las que se cuenta al momento de asegurar la calidad del vehículo, procurando disminuir riesgos de accidentes y vulnerabilidades de seguridad.



USAL
UNIVERSIDAD
DEL SALVADOR